

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭62-270170

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月24日

A 61 M 16/00

6737-4C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 呼吸同調式酸素供給装置

⑯ 特 願 昭61-113723

⑰ 出 願 昭61(1986)5月20日

⑱ 発 明 者 屋ヶ田 和彦 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住友ベークライト株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 出 本 守 人 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住友ベークライト株式会社内  
 ⑳ 発 明 者 野 口 康 夫 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住友ベークライト株式会社内  
 ㉑ 出 願 人 住友ベークライト株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

呼吸同調式酸素供給装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 鼻カニューレ部に少なくとも電極素子を含む呼吸センサーを配設し、該呼吸センサーからの呼吸信号により酸素ガスの供給を制御することを特徴とした呼吸同調式酸素供給装置。

(2) 呼吸センサーからの呼吸信号を、テレメータにより無線式に送信するようにしたことを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の呼吸同調式酸素供給装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、慢性呼吸疾患患者に酸素ガスを吸入させるために用いられる開放型呼吸システムの呼吸同調に関するものである。

## 〔従来技術〕

酸素などのガスを患者に吸入させる方法には、

大別して密閉型と開放型がある。密閉型は、麻酔等にも用いられる方式で酸素ガスの供給回路は外気より遮断されており、この回路内圧の変化によって呼吸同調を行うことは容易であり既に行われている。一方、開放型は、慢性呼吸疾患患者が長期間にわたって酸素供給管の先を鼻腔または口腔内に挿入して吸入するもので、通常は呼吸動作とは無関係に連続的に酸素ガスが供給される。したがって、息を吐いている時にもガスが吸入されるため、患者が呼吸抵抗感を感じたり、呼吸時には酸素ガスが利用されず無駄となっていた。

そこで、鳥取大学医学部の研究グループにより、呼吸に合わせて酸素等のガスが供給できる制御機能をもった呼吸同調式ガス供給装置が開発されたが、サーモスタ等の温度センサーによって呼吸パターンの検出を行うため、マイクロコンピュータ等により解析を行う必要があり、呼吸に対する応答性も充分満足のものではなかった。

## 〔発明の目的〕

本発明は、呼吸システムにおける呼吸同調の

特開2006-270170 (2)

このような現状に鑑み、呼吸センサーについて種々検討した結果、呼吸センサーとして焦電素子を用いた焦電呼吸センサーを用いることによって、吸気、呼気の開始を的確にとらえ得ることを見出し、これを用いて、従来必要であったマイクロコンピュータによる複雑な解析を必要とせず、しかも同調おくれのない呼吸同調式酸素供給装置を提供することを目的としたものである。

(発明の構成)

即ち本発明は、鼻カニューレ部に少なくとも焦電素子を含む呼吸センサーを配設し、該呼吸センサーからの呼吸信号により酸素ガスの供給を制御することを特徴とした呼吸同調式酸素供給装置である。

本発明は、呼吸同調センサーに焦電素子を用いることを最も大きな特徴としている。焦電素子は、温度変化を生じると強誘電体である素子の自発分極の値が変化し、素子の表面電荷が変化する。この時、外部負荷を接続すると電流（焦電流）が流れ、また元の過不足な電荷のない表面状態に戻り、

出す仕組みになっている。

電磁弁開閉回路(5)は、焦電センサー(7)からの信号に吸気、呼気の2種類のレベルのトリガーをかけておき、焦電センサー(7)の信号が吸気のトリガーレベルを越えた時に電磁弁を開き、逆に呼気のトリガーレベルを越えた時に電磁弁を閉じる電磁弁作動回路である。

酸素取入口(2)および酸素供給口(3)は本体パネルに取付けられており、酸素供給口(3)には鼻カニューレ(6)が接続される。鼻カニューレ(6)は、その内部を酸素が流れ、途中から2方に分岐して酸素が2つの鼻孔に導かれる構造をしているものであり、比較的軽度の患者の酸素吸入に広く用いられている。第1図の実施例では、この鼻カニューレ(6)の鼻孔に挿入される導管(8)の近傍に、焦電素子、電解液型トランジスタ等、数個の電気部品よりなる焦電センサー(7)を配設し、その信号をコード(9)を通じて電磁弁開閉回路(5)に送るようになっている。したがって、コード(9)は邪魔にならないように鼻カニューレ(6)に設けられるか、あるいは鼻カニ

再び温度変化が起るまで電流は流れない。したがって、焦電素子は温度変化があった時のみ応答する事になり、呼吸センサーとして用いた場合には呼吸波形の微分波形が得られる。したがって、この波形は吸気、吸気の開始時に鋭いピークを生じる形となり、適当な電圧レベルでトリガーをかけるといふ最も簡単な方法によって、的確に吸気、吸気の開始をとらえる事ができる。しかも、焦電素子はサーミスタや熱電対等の他の感温素子に比べ非常に高い出力が得られ、後の信号処理もたいへん容易である。

以下、図面により本発明の呼吸同調式酸素供給装置について説明する。

第1図は、本発明の実施例を示すブロック図である。本体(1)は、少なくとも酸素取入口(2)、酸素供給口(3)、電磁弁(4)、および電磁弁開閉回路(5)よりなり、酸素取入口(2)には酸素濃縮器、酸素ポンプ等を接続すれば良く、電磁弁開閉回路(5)からの信号により電磁弁(4)を操作し、患者が酸素を吸入している時のみ、酸素供給口(3)から酸素を送り

ューレのカニューレを8字管に成型して、その片方の管内にコード類を配線する方が望ましく、また、テレメーターによって電波で送信する方法であれば鼻カニューレ(6)自体も重くならず、更に好ましい。本実施例では、本体(1)の酸素供給口(3)に直接鼻カニューレ(6)を接続したが、勿論、この中間に加圧器を挿入、設置しても何ら差しつかえはない。

本発明の焦電センサーに用いられる焦電素子としては、タンタル酸リチウム( $\text{LiTaO}_3$ )、トリグリシンサルフェート(TGS)等の単結晶、ゲル酸鉛( $\text{PbTiO}_3$ )、ゲル酸ジルコン酸鉛(PZT)等の結晶体、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)等の高分子誘電体、あるいはセラミック結晶粉末とプラスチック材料との混合体等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

焦電素子をセンサーとして用いる事の最大の利点は、その高い感度と高出力性にある。例えば、クロノルーフロノル熱電対の出力は $0.04\text{mV}/^\circ\text{C}$ 程度であるのに対して、焦電素子の場合にはその種類と大きさによっても異なるが例えば $13\text{mV}/$

## 特開2002-270170 (3)

で、secという非常に高い出力が得られ、この事実は、後の信号処理を非常に簡便化させる。また、前述のようにその出力は温度に関して微分的であり、呼気と吸気の切り替り時期をとらえるにはたいへん有利である。

本発明の焦電センサーの出力の立上りは、焦電素子の温度の変化速度によって支配されるため、その熱容量を低下させる目的で厚みをできるだけ薄くした方が応答性は良く、呼吸のタイミングを鋭敏にとらえることができる。第2図(a)はサーミスタによる呼吸波形で、図のようにサインカーブに近い波形となり、呼気、吸気の始まりが明確でない。これに対して、第2図(b)に示すような焦電センサーによる呼吸波形では、呼気および吸気の開始時に非常に鋭敏なピークが、それぞれプラス側およびマイナス側に出現するため、この信号に各々のトリガーをかけて電磁弁の開閉を行えば良い。

## 〔発明の効果〕

本発明の酸素供給装置を用いると、開放型呼

吸システムにおいて、患者の吸気、呼気の開始を的確にとらえ、それに同期して酸素ガスを送ることが可能であり、また、呼吸に対する応答性にすぐれているので、患者に呼吸抵抗感を与えることがなく、しかも、複雑な波形解析や演算系を必要としない簡単な構造であり、安価で、故障の少ないシステムであり、更に、必要な酸素量が非同調式に比べて $\frac{1}{2}$ 以下で済む利点があり、本発明は省資源という面からも、医療従事者上非常に有効なシステムである。

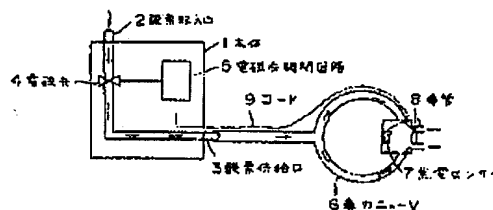
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例となる呼吸同調式酸素供給装置のブロック図である。第2図は呼吸波形を示す図で、(a)は従来のサーミスタによる呼吸波形、(b)は焦電素子を用いた本発明の装置による呼吸波形である。

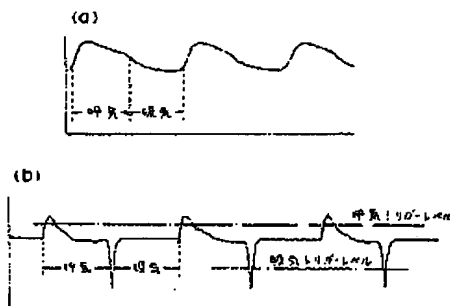
特許出願人

住友ベークライト株式会社

第 1 図



第 2 図



- PAJ does not exist.  
But, when the 'JAPANESE'(and 'DETAIL') button is displayed on the upper frame, the function is available.

TEST AVAILABLE COPY